

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКТАЛЬНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ СТРУКТУР ДЛЯ ОПИСАНИЯ СЛОЯ ТБО В ПАКЕТЕ ANSYS FLUENT

Федосеев С.В., Горбунов В.А.

Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина

E-mail: tevp@tvp.ispu.ru

С развитием компьютерных технологий стало возможным создание вычислительных комплексов для решения задач гидрогазодинамики и теплообмена. Одним из таких комплексов является ANSYS с помощью него можно определять параметры процессов, такие как векторы скоростей, поля температур, давлений, концентраций, а так же могут быть рассчитаны процессы в шахтных печах с неподвижным слоем и с неизвестной структурой.

Целью исследования является: применение фрактальных структур для описания слоя твёрдых бытовых отходов (ТБО) в пакете ANSYS, моделирование процессов фильтрации слоя, нахождение его гидравлического сопротивления. А так же верификация модели на основе данных полученных в результате опытов на установке для фильтрации насыпного слоя ТБО.

Слово фрактал образовано от латинского fractus и в переводе означает состоящий из фрагментов. Одним из основных свойств фракталов является самоподобие. В самом простом случае небольшая часть фрактала содержит информацию о всем фрактале. В данной работе для описания слоя ТБО был выбран геометрический фрактал квадратный ковёр Серпинского, который является двумерным аналогом канторовского множества исключённых средних третей.

В вычислительном комплексе ANSYS FLUENT решалась задача нахождения гидравлического сопротивления слоя ТБО. Для этого, с применением геометрического фрактала, создавалась 2D модель газового пространства в слое. Элементы фрактальной геометрии в виде квадратов различных размеров представляли из себя элементы ТБО. Задавались физические свойства газовой среды (в качестве фильтрующего агента был выбран воздух) и задавались граничные условия: на входе принималась скорость движения воздуха, на выходе свободные граничные условия, на границе твёрдое тело-газ скорость газа принималась равной нулю. Затем менялась мера и размерность фрактальной структуры и вновь решалась задача. Полученные в результате моделирования данные сравнивались с экспериментальными и проводился анализ возможности применения данного фрактала для описания слоя ТБО.

Вывод. Для моделирования процессов связанных с фильтрацией через пористый слой, с неизвестной геометрией твёрдых частиц и пор можно использовать фрактальную геометрию в виде ковра Серпинского. Результаты физического моделирования совпадают, с достаточной степенью точности, с результатами математического моделирования в пакете ANSYS FLUENT.

Библиографический список

1. Разработка модели кузнечного производства в многоцелевом вычислительном комплексе. Дипломная работа / М.С. Седов; - Иваново, 2009. – 127 с.
2. Божокин С.В. Фракталы и мультифракталы. Ижевск: 2001. 128 с.